

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE B22 B21
SUBCLASE D C

PATENTE DE INTRODUCCION

J&T File: 1948-2-3701.

569673

Memoria Descriptiva

19



sobre:

METODO PARA PRODUCIR UN PRODUCTO A BASE DE COBRE
FORMADO EN CALIENTE.

Solicitante: SOUTHWIRE COMPANY, entidad norteamericana, residente
en 126 Fertilla Street, Carrollton, Georgia, EE.UU.
de A.

Este invento se refiere a la producción de
productos a base de cobre, formados en caliente y,
más en particular, a un método de producir un produc-
to a base de cobre, formado en caliente que tiene gra-
5. nos de tamaño pequeño e inclusiones de óxido de cobre



dispersadas uniformemente.

5. En la producción de un producto a base de cobre, formado caliente es altamente deseable que cualesquiera inclusiones de óxido de cobre estén dispersadas uniformemente a través del producto. Esto se debe a que las concentraciones de inclusiones de óxido de cobre en un producto a base de cobre, formado en caliente reducen la calidad y utilidad del producto. Por ejemplo, las concentraciones de inclusiones de óxido de cobre son

10. altamente indeseables en la superficie o adyacentes a la superficie de una barra que se va a estirar a alambre de cobre, porque la consecuencia de estas concentraciones será que el alambre de cobre tenga porciones de su longitud en que las inclusiones de óxido de cobre estén fuertemente concentradas. Las concentraciones de inclusiones de óxido de cobre en alambre de cobre son causa de que el alambre de cobre tenga poca resistencia durante el estiramiento y en uso. Además, frecuentemente son causa de que el alambre de cobre tenga propiedades

15. mediocres de superficie, tal como deleznableidad de la superficie, que limita la utilidad del alambre de cobre en aplicaciones tales como enrollados de alambre aislados con una película.

20.

Los métodos anteriores en la especialidad para

25. producir productos a base de cobre, formados en caliente han podido producir generalmente un producto que no tiene concentraciones significativas de inclusiones de óxido de cobre y que se presta para ser estirado a alambre de cobre y para otros usos similares, con dificultades considerables. Estos métodos anteriores en la especialidad han

30.



producido generalmente un producto a base de cobre, formado en caliente metal moldeado que es calentado de una temperatura de formación en frío a una temperatura de formación en caliente inmediatamente antes de su formación en caliente.

5.

La mayor parte del metal moldeado que se ha usado en estos métodos anteriores de la especialidad se caracteriza por una superficie fijada en que aparecen concentraciones de inclusiones de óxido de cobre. Estas concentraciones de inclusiones de óxido de cobre continúan siendo características de productos a base de cobre formados en caliente, producido por los métodos anteriores de la especialidad, aún después de la formación en caliente, a menos que sean retiradas cepillando el metal moldeado antes de la formación en caliente o descortezando la barra. El cepillado o la descortezadura en estos métodos anteriores de la especialidad hacen que se desperdicie metal, consumen tiempo y son caros. Además, el calentamiento del metal moldeado antes de la formación en caliente en estos métodos anteriores de la especialidad es causa de que se forme óxido de cobre en la superficie del metal moldeado. Durante la formación en caliente, este óxido de cobre es forzado dentro del producto a base de cobre, formado en caliente, en adyacencia de su superficie, donde aumenta la concentración de inclusiones de óxido de cobre que resultan de la superficie fijada del metal moldeado.

10.

15.

20.

25.

30.

El método de producir un producto a base de cobre, formado en caliente que aquí se da a conocer, domina por completo estas dificultades que anteriormente



5. se han presentado en los métodos de la especialidad, pues provee un producto a base de cobre, formado en caliente que tiene inclusiones de óxido de cobre dispersadas uniformemente. Además, proporciona un producto que tiene menor tamaño de grano de cobre que el obtenible en general por los métodos anteriores de la especialidad. La ausencia de concentraciones de inclusiones de óxido de cobre hace que el producto resultante, a base de cobre, formado en caliente se preste idealmente para estirarlo después a alambre de cobre. Además, la dispersión uniforme de inclusiones de óxido de cobre y el pequeño tamaño de grano obtenidos permiten producir por el invento un producto a base de cobre, formado en caliente que tiene una cantidad mayor de inclusiones de óxido de cobre que los productos a base de cobre, formados en caliente producidos por métodos anteriores de la especialidad, sin sacrificar la resistencia mecánica de un alambre de cobre estirado de aquél.

20. El método que aquí se da a conocer proporciona un producto a base de cobre, formado en caliente, mejorado, vaciando cobre fundido en un molde alargado que encierra sustancialmente el cobre fundido, enfriando el cobre fundido de manera sustancialmente uniforme alrededor del eje geométrico longitudinal del molde hasta que el cobre fundido se solidifica a metal moldeado, y formando en caliente el metal moldeado mientras el metal moldeado se encuentra sustancialmente en la condición en que se solidificó cuando se inició la formación en caliente.

30. Se notará que el método de producir productos



- a base de cobre, formados en caliente que aquí se da a conocer no requiere calentar el metal moldeado antes de la formación en caliente. En efecto, el método que aquí se da a conocer elimina por completo el personal y los hornos costosos requeridos para efectuar este paso de calentamiento en los métodos anteriores de la especialidad para producir productos a base de cobre, formados en caliente. Además, no produce una superficie fijada y no requiere operaciones de cepillado o descortezadura para retirar concentraciones de inclusiones de óxido de cobre.
- 5.
- 10.

Estas y otras características y ventajas del invento se entenderán con más claridad con la descripción detallada que sigue y los dibujos acompañados, en que los mismos números de referencia designan partes correspondientes en todos ellos. En los dibujos:

15.

La figura 1 es una representación esquemática de un aparato apropiado para practicar el método que aquí se da a conocer, comprendiendo dicho aparato una máquina moldeadora continua y una planta laminadora;

20.

La figura 2 es una microfotografía de una porción de una superficie transversal de una varilla producida por el método que aquí se da a conocer, porción que es adyacente a la superficie de la varilla;

La figura 3 es una microfotografía de una porción de una superficie transversal de una varilla producida por un método anterior de la especialidad, porción que es adyacente a la superficie de la varilla;

25.

La figura 4 es una microfotografía de una porción de una superficie transversal de una varilla pro-

30.



19 JUL 1969

ducida por un método anterior de la especialidad, porción que es adyacente a la superficie de la varilla;

5. La figura 5 es una microfotografía de una segunda porción de la superficie transversal de la figura 2, porción que se encuentra sustancialmente en el centro de la varilla;

10. La figura 6 es una microfotografía de una segunda porción de la superficie transversal de la figura 3, porción que se encuentra sustancialmente en el centro de la varilla;

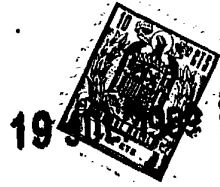
La figura 7 es una microfotografía de una segunda porción de la superficie transversal de la figura 4, porción que se encuentra sustancialmente en el centro de la varilla;

15. La figura 8 es una microfotografía de una porción de una superficie longitudinal de la varilla de la figura 2, porción que es adyacente a la superficie de la varilla;

20. La figura 9 es una microfotografía de una porción de una superficie longitudinal de la varilla de la figura 3, porción que es adyacente a la superficie de la varilla;

25. La figura 10 es una microfotografía de una porción de una superficie longitudinal de la varilla de la figura 4, porción que es adyacente a la superficie de la varilla;

30. La figura 11 es una microfotografía de una segunda porción de la superficie longitudinal de la figura 8, encontrándose dicha segunda porción sustancialmente en el centro de la varilla;



La figura 12 es una microfotografía de una segunda porción de la superficie longitudinal de la figura 9, encontrándose dicha segunda porción sustancialmente en el centro de la varilla; y

5.

La figura 13 es una microfotografía de una segunda porción de la superficie longitudinal de la figura 10, encontrándose dicha segunda porción sustancialmente en el centro de la varilla.

10.

Estas figuras y la descripción detallada que sigue dan a conocer una realización específica del invento. Se entenderá no obstante, que el invento no se limita a los detalles dados a conocer, aquí, porque puede realizarse en otras formas equivalentes.

15.

El invento se da a conocer aquí en términos de la producción de varilla para estiramiento subsiguiente a alambre de cobre tenaz o bien refinado. Esto se debe a que el invento se presta idealmente para la producción de este producto a base de cobre, formado en caliente. Pero, una vez que el invento es comprendido, los expertos en la materia apreciarán de inmediato que el concepto del invento abarca la producción de productos de cobre, formados en caliente, para muchos usos diferentes del estiramiento subsiguiente a alambre de cobre con tenacidad de paso.

20.

25.

También se entenderá, además, que el aparato mostrado esquemáticamente en la figura 1 es un aparato convencional y que hay otras disposiciones de aparatos que se adaptan igualmente al método que aquí se da a conocer. Por esta razón es que el aparato sólo se muestra esquemáticamente y que aquí se hace referencia a

30.



él sólo hasta donde es necesario para dar a conocer el invento en su totalidad.

5. En la producción de la barra 20 por el invento para estiramiento subsiguiente a alambre de cobre bien refinado se vacia cobre fundido que tiene un analisis químico que corresponde en general al del cobre fundido usado convencionalmente en la producción de tal barra, en un molde alargado tal como el formado por la rueda moldeadora 10 y la correa 11 de la máquina moldeadora continua 13 mostrada en la figura 1. En el molde alarga-
10. do, el metal fundido se enfría de una manera sustancialmente uniforme alrededor del eje geométrico longitudinal del molde. En el aparato de la figura 1, este enfria-
15. miento es ayudado por la aplicación de un refrigerante al molde y se realiza de manera convencional por el re-
frigerante en canales (no mostrados) dentro de la rueda moldeadora 10, y por rocío con refrigerante sobre la correa 11 desde las boquillas 12.

20. Cuando el cobre fundido se ha solidificado a metal moldeado 14 en el molde, es retirado del molde mientras su temperatura se encuentra aún en el intervalo de formación en caliente del cobre. Con una máquina moldeadora continua 13 tal como la mostrada en la figura 1, esto se realiza rotando simplemente la
25. rueda moldeadora 10 a la velocidad de rotación que hace que el metal moldeado 14 sea expulsado de manera convencional del molde mientras el metal moldeado 14 continúa a una temperatura comprendida en el intervalo de formación del cobre en caliente. Se entenderá tam-
30. bién que con una disposición de molde tal como la que



se provee con la máquina moldeadora continua 13, el metal fundido se solidifica a metal moldeado 14 a medida que el metal fundido se mueve a lo largo del eje geométrico longitudinal curvo 16 del molde y que, cuando el metal fundido se solidifica, queda completamente circundado por la rueda moldeadora 10, la correa 11, el metal moldeado 14, y otro metal fundido. Se ha encontrado que con una disposición de molde como ésta, no hay superficie fijada o concentración superficial de inclusiones de óxido de cobre en el metal moldeado 14, independientemente de la escala a que se enfría en el molde.

Después de retirar el metal moldeado 14 del molde, el metal moldeado 14 es formado en caliente por medios formadores en caliente tal como la laminadora 25 mostrada en la figura 1. Cuando se inicie la formación en caliente, el metal moldeado está sustancialmente en la condición en que se solidifica y su temperatura continúa dentro del intervalo de formación del cobre en caliente. La iniciación de la formación en caliente del metal moldeado mientras el metal moldeado se encuentra en su condición de moldeo puede realizarse colocando un molde tal como el que provee la máquina moldeadora continua 13 suficientemente cerca de medios formadores en caliente tal como la laminadora 25, para que el metal moldeado 14 sea alimentado a los medios formadores en caliente sin una reducción sustancial en la temperatura del metal moldeado 14 entre la máquina moldeadora continua 10 y la laminadora 25, o proveyendo medios, tales como el horno 15, para re-



tardar la pérdida de calor del metal moldeado 14 mientras pasa entre la máquina moldeadora continua 13 y la laminadora 25.

5. Se puede usar el horno 15 u otro medio convencional para generar calor para ajustar la temperatura del metal moldeado 14 si se desea una determinada temperatura de formación en caliente para el metal moldeado 14 al iniciarse la formación en caliente. Cualquier temperatura determinada de formación en caliente y el
10. intervalo de temperaturas de formación en caliente dentro del cual el metal moldeado 14 es retirado del molde y dentro del cual se inicia la formación en caliente son convencionales y lo comprenderán los expertos en la especialidad.
15. Ahora entenderán los expertos en la especialidad que el método del invento se puede practicar no sólo con diversas disposiciones de aparatos convencionales existentes, sino también que el aparato mostrado en el figura 1 es similar al aparato que se ha
20. usado en la producción de varillas de aluminio. Sin embargo, este aparato para producir varillas a base de aluminio no ha sido usado anteriormente en la producción de varillas a base de cobre tal como la varilla
25. 20.
- Además, es evidente que el método que aquí se da a conocer difiere por completo de los métodos anteriores en la especialidad para producir varillas a base de cobre, porque produce la varilla 20 directamente de metal fundido. De esta manera, elimina por completo
30. el recalentamiento del metal moldeado 14 o barras de



nio-peróxido de hidrógeno, de manera convencional, y entonces se tomó las microfotografías mostradas en las figuras 2-13 con un metalógrafo convencional usando un filtro amarillo-verde y un aumento de 200X.

5. Tanto la varilla 21 como la varilla 22 tuvieron un análisis químico similar al de la varilla 20. No obstante, la varilla 21 se produjo de barra convencional de alambre calentando la barra de alambre en un horno a petróleo durante dos horas aproximadamente, para llegar a una temperatura de formación en caliente, y formando en caliente la barra de alambre, de manera convencional, en una engazadora convencional. Similarmente, la varilla 22 se produjo de barra convencional de alambre calentando la barra de alambre en un horno de inducción hasta que llegó a una temperatura de formación en caliente, y formando en caliente la barra de alambre, de manera convencional, en una laminadora Loewy. Es así como la varilla 21 y la varilla 22 son representativas de métodos anteriores de la especialidad para producir productos a base de cobre, formados en caliente y sólo la varilla 20 es representativa del método que se da a conocer aquí.

10. 15. 20.

25. Las figuras 2-4 son microfotografías de las superficies transversales de la varilla 20, la varilla 21 y la varilla 22, respectivamente, y muestran una porción de cada una de estas superficies transversales adyacente a la superficie de la varilla 20, 21 ó 22. Las figuras 5-7 corresponden a las figuras 2-4, respectivamente, y muestran una segunda porción de cada superficie transversal sustancialmente en el centro de la varilla 20, 21 ó 22.

30.



5. Similarmente, las figuras 8-10 son microfotografías de las superficies longitudinales de la varilla 20, la varilla 21 y la varilla 22, respectivamente, y muestran una porción de cada una de estas superficies longitudinales adyacentes a la superficie de la varilla 20, 21 ó 22. Las figuras 11-13 corresponden a las figuras 8-9, respectivamente, y muestran una segunda porción de cada superficie longitudinal, sustancialmente en el centro de la varilla 20, 21 ó 22.
10. Es así como las figuras 2 y 8 son representativas de la varilla 20 en adyacencia de su superficie, y las figuras 5 y 11 son representativas de la varilla 20 en su centro. Las figuras 3 y 9 son representativas de la varilla 21 en adyacencia de su superficie, y las figuras 6 y 12 son representativas de la varilla 21 en su centro. Similarmente, las figuras 4 y 10 son representativas de la varilla 22 en adyacencia de su superficie, y las figuras 7 y 13 son representativas de la varilla 22 en su centro.
15. Cuando se compara las figuras 2 y 8 para la varilla 20 con las figuras 3 y 9 para la varilla 21 y las figuras 4 y 10 para la varilla 22, puede verse el momento que la varilla 21 y la varilla 22 se caracterizan por concentraciones 26 de inclusiones de óxido de cobre 27, y que la varilla 20 sólo tiene inclusiones de óxido de cobre 27 uniformemente dispersadas. Las concentraciones 26 de inclusiones de óxido de cobre 27 en las varillas 21 y 22 se encuentran en las áreas de las microfotografías que corresponden a las superficies transversales de las varillas 21 y 22 más cercanas de
- 20.
- 25.
- 30.



sus respectivas superficies y es probable que al menos en parte puedan atribuirse a las superficies fijadas de las barras de alambre.

5. Cuando se compara las figuras 5 y 11 de la varilla 20 con las figuras 6 y 12 de la varilla 21 y las figuras 7 y 13 de la varilla 22, se verá que en los centros de todas las varillas 20, 21 y 22, las inclusiones de óxido de cobre 27 están uniformemente dispersadas. Lo que es más importante, ahora se comprenderá que la varilla 20 producida por el método que aquí se da a conocer tiene inclusiones de óxido de cobre 27 uniformemente dispersadas y que la varilla 21 y la varilla 22 producidas por métodos anteriores de la especialidad tienen concentraciones 26 de inclusiones de óxido de cobre 27 adyacentes a sus superficies, de manera que la dispersión de inclusiones de óxido de cobre 27 a través de estas varillas 21 y 22 no es uniforme. Además, se observará en las figuras 2, 5, 8 y 11 de la varilla 20, las figuras 3, 6 y 12 de la varilla 21, y las figuras 4, 7, 10 y 13 de la varilla 22, que la varilla 20 tiene granos de cobre de tamaño más pequeño en general que las varillas 21 y 22.

10. Por lo anterior, es manifiesto ahora que el método de producir productos a base de cobre, formados en caliente que aquí se da a conocer provee un producto que tiene granos de un tamaño generalmente menor y dispersión uniforme de inclusiones de óxido de cobre superior a la obtenida con métodos anteriores de la especialidad. En particular y a modo de ejemplo, ahora se comprenderá que el invento proporciona una varilla

15.

20.

25.

30.

19 JUL. 1969

5. para estirarla a alambre de cobre que tiene una dispersión uniforme de inclusiones de óxido de cobre que no se podía obtener con los métodos anteriores de la especialidad prescindiendo de las operaciones de cepillado y descontezadura.

10. También se comprenderá que se puede introducir muchas variaciones en la realización que aquí se ha elegido con el objeto de ilustrar el presente invento, sin apartarse de su alcance como se define en las reivindicaciones anexas.

N O T A

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Introducción por 10 años en España sobre: Método para producir un producto a base de cobre formado en caliente; caracterizándose por lo siguiente:

20. 1ª.- Método para producir un producto a base de cobre, formado en caliente con inclusiones de óxido de cobre uniformemente dispersadas, que comprende los
25. pasos de solidificar metal a base de cobre fundido, para obtener metal moldeado, y formar en caliente el metal moldeado, caracterizado porque el metal a base de cobre, fundido se solidifica sustancialmente por completo dentro de un molde sustancialmente cerrado, y el formar en
30. caliente el metal moldeado, se realiza mientras el metal



moldeado se encuentra sustancialmente en la condición en que se ha solidificado.

5. 2ª.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se mantiene la temperatura de dicho metal moldeado, sustancialmente a la temperatura a que dicho metal moldeado se ha solidificado y dentro del intervalo de temperaturas para formar en caliente dicho metal moldeado entre los pasos de solidificar metal a base de cobre, fundido y el paso de formar en caliente el metal moldeado.

10. 3ª.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se varía la temperatura de dicho metal moldeado dentro de dicho intervalo de temperaturas, para obtener una temperatura determinada al iniciarse la formación en caliente.

15. 4ª.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se enfría dicho molde cerrado de manera sustancialmente uniforme, alrededor del eje geométrico longitudinal del molde.

20. 5ª.- Método según la reivindicación 4, caracterizado porque el metal a base de cobre, fundido se mueve progresivamente a lo largo del eje geométrico longitudinal del molde a medida que el metal fundido se solidifica.

25. 6ª.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se alimentan con dicho metal moldeado medios para la formación en caliente en sucesión sustancialmente inmediata a la solidificación de un metal a base de cobre fundido.

30. 7ª.- Método según la reivindicación 1, carac-



terizado porque se solidifican dicho metal a base de cobre fundido para obtener metal moldeado y la formación caliente dicho metal moldeado se realizan simultáneamente.

5.^o 8^a.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se solidifica el metal a base de cobre fundido y porque se moldea en una pluralidad de longitudes, siendo determinada cada longitud por la longitud de tiempo en que el metal fundido se solidifica.

10.^o 9^a.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho metal moldeado es formado en caliente en una varilla para estiramiento subsiguiente a alambre de cobre tenaz bien refinado.

15.^o 10^a.- Método para producir un producto a base de cobre formado en caliente, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

20.^o Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

19 JUL. 1969

SOUTHWIRE COMPANY

A. GOMEZ ACEBO Y MODEI
P. P. Firmado: F. Hernández Ruiz

19 JUL 1969

ESCALA VARIABLE

Fig 1

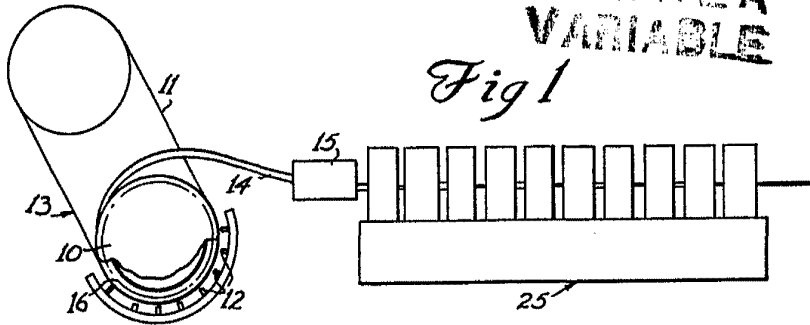


Fig 2

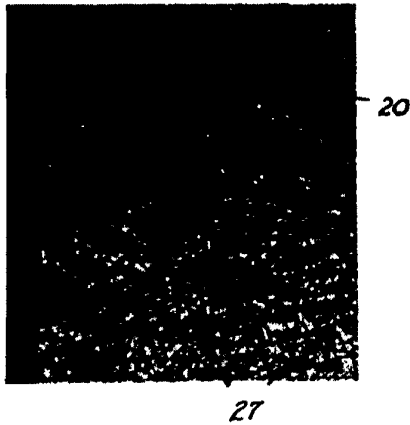


Fig 3

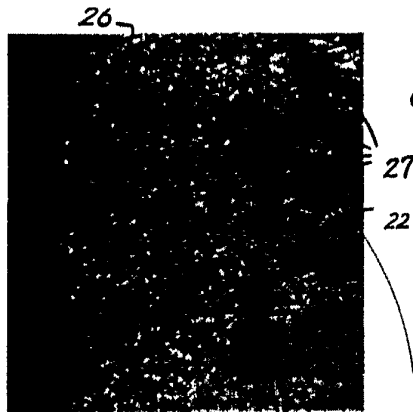
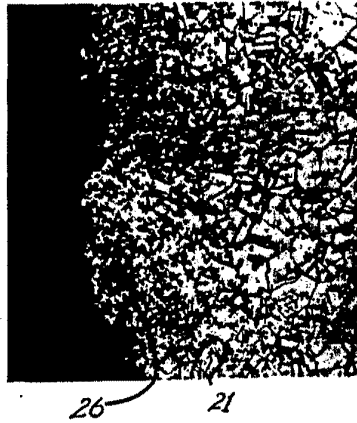
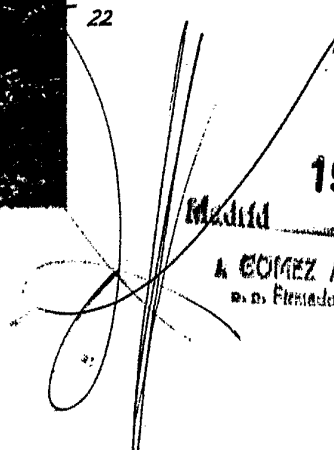


Fig 4


 Madrid
 19 JUL. 1969
 A GOMEZ ACEBO Y MOLINA
 D. D. Firmador R. Hernandez Nube



ESCALA
VARIABLE

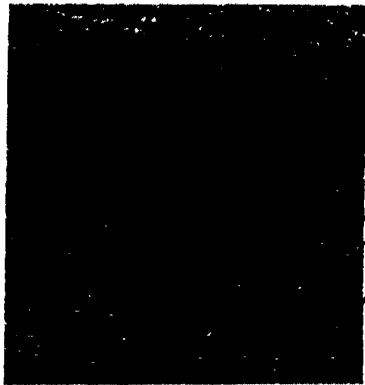


Fig 5

20

25

27



Fig 6



Fig 7

22

27



Fig 8

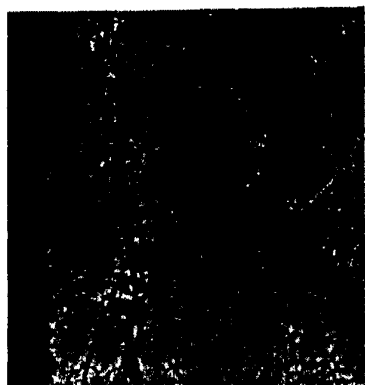


Fig 9

26



Fig 10

26

[Handwritten signature]

México 29 JUN 1902

A. GÓMEZ ACEBO Y VIGOR
S. S. Firmado: F. Hernández Vela

19 JUL 1969

ESCALA VARIABLE

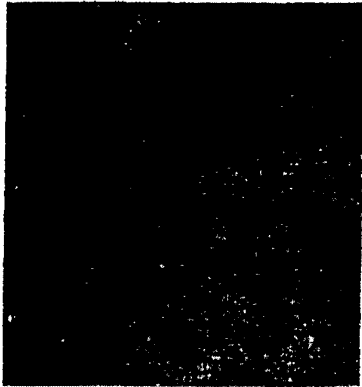
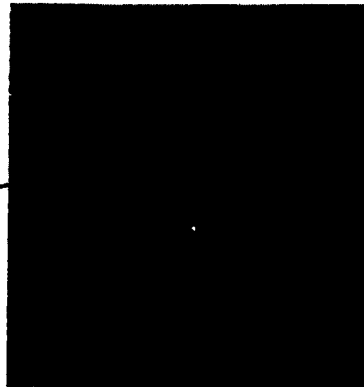


Fig 11

20



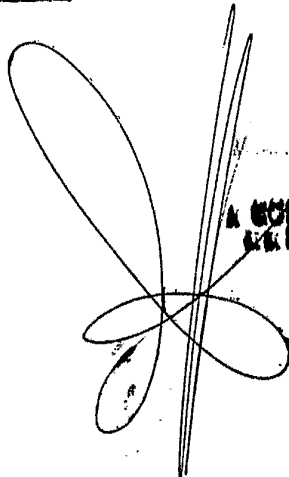
21

Fig 12



22

Fig 13



19 JUL 1969

A GOMEZ ACEBO Y MODEI
S. A. Madrid: F. Hernández Ruiz

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
19 JUL 1969

**ESCALA
VARIABLE**

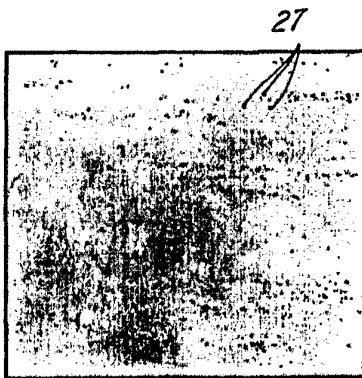


Fig 14

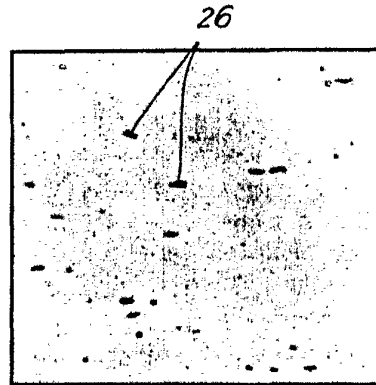
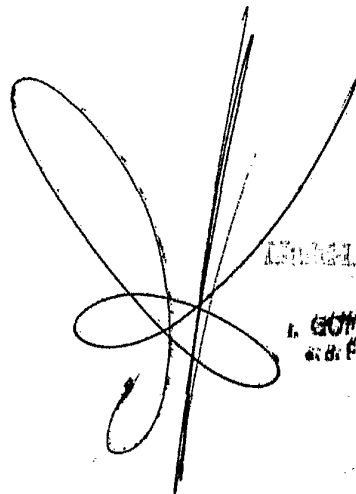


Fig 15



19 JUL 1969

I. GOMEZ ACCESO Y MODER
c/ B. Elmadro: F. Hernandez Vela